

SOMMAIRE

Plan de cour	1
I. Développement de l'objectif OG1.....	3
II. Développement de l'objectif OG2.....	4
III. Développement de l'objectif OG3.....	6
IV. Développement de l'objectif OG4.....	7
V. Développement de l'objectif OG5	8
CALCUL VECTORIEL	
I. Bipoint	10
1. Définition	10
2. Représentation d'un bipoint.....	10
3. Caractéristiques.....	10
4. Bipoints équipollents.....	10
II. Vecteurs	11
1. Définition	11
2. Addition	11
3. Multiplication par un scalaire.....	11
4. Base et repère.....	12
III. Produit scalaire	12
1. Définition	12
2. Propriétés.....	12
3. Expression analytiques du produit scalaire.....	13
IV. Produit Vectoriel	13
1. Définition	13
2. Propriétés	14
3. Expression analytique.....	14
4. Double produit vectoriel	15
V. Produit mixte	
1. Définition	15
2. Propriétés	15
3. Expression analytique.....	15
VI. Moment d'un vecteur par rapport à un point	16
1. Définition.....	16
2. Propriétés.....	16
TORSEUR	18
I. Définition	18
II. Propriétés	18
1. Equivalence des torseurs.....	18

2. Addition de deux torseurs.....	18
3. Somme des torseurs.....	18
4. Multiplication par un scalaire.....	19
5. Comoment de deux torseurs.....	19
III. Cas particuliers des torseurs	19
IV. Décomposition des torseurs.....	20
V. Invariant d'un torseur.....	20

STATIQUES DES SOLIDES RIGIDES

I. Définition.....	22
II. Action mécanique.....	22
1. Force.....	22
2. Nature d'une force.....	23
3. Forces extérieures et forces intérieures.....	23
4. Forces directement opposées	23
5. Actions mutuelles ou réciproques	24
6. Le moment d'une force par rapport à un point	24
7. Efforts sur les dents d'engrenages	25
III. Torseurs des actions mécaniques.....	26
IV. Torseurs des actions mécaniques des liaisons usuelles (sans frottement)	26
V. Principe fondamental de la statique (P.F.S).....	29
VI. Méthode de résolution.....	29

FROTTEMENT ET ADHERENCE

I. Introduction.....	31
II. Expérience.....	31
1. Interprétation.....	31
2. Définition	31
3. Interprétation géométrique.....	32
4. Interprétation : loi de frottement	33
III. Facteur de frottement.....	34
IV. Remarques.....	34

CINEMATIQUE

I. Introduction à la cinématique.....	37
1. Introduction.....	37

2. Hypothèses.....	37
3. Référentiels.....	37
4. Trajectoire.....	38
II. Paramétrage de la position d'un point.....	39
1. Système de coordonnées.....	39
III. Cinématique du point	40
1. Dérivée d'un vecteur exprimée dans la base de dérivation	40
2. Changement de base de dérivation.....	41
3. Propriétés du vecteur rotation	42
4. Vecteur position d'un point d'un solide.....	43
5. Vecteur vitesse d'un point d'un solide.....	43
6. Vecteur accélération d'un point de solide.....	44
IV. Cinématique des solides.....	45
1. Champ des vecteurs vitesses dans un point d'un solide	45
V. Torseurs cinématiques.....	46
1. Changement de point de calcul du torseur cinématique	46
2. Tableau des torseurs cinématiques des liaisons normalisées	47
VI. Composition des vecteurs vitesses.....	47
1. Composition des torseurs cinématiques.....	48
VII. Vecteur vitesse de glissement en un point entre deux solides	48
1. Définition	49
2. Propriétés	49
3. Remarque.....	49
4. Condition de roulement sans glissement.....	49
5. Application.....	49
VIII. Mouvements particuliers de solides	52
CARACTERISTIQUES D'INERTIE DES SOLIDES	
I. Centre d'inertie – Centre de masse – Centre de gravité.....	54
1. Système discret.....	54
2. Système continu.....	54
3. Exemples.....	54
II. Théorème de Guldin.....	54

1. Premier théorème.....	55
2. Deuxième théorème.....	56
III. Applications.....	56
IV. Matrice d'inertie d'un solide (S).....	58
V. Application.....	62
CINETIQUE	
I. Torseur Cinétique.....	75
1. Définition.....	75
2. Autre Définition du torseur Cinétique.....	75
3. Application.....	78
4. Changement de point d'un moment d'un torseur cinétique	79
II. Energie cinétique.....	79
DYNAMIQUE	
I. Torseur Dynamique.....	84
1. Définition	84
2. Expression du torseur dynamique d'un système	85
3. Relation entre le moment cinétique et le moment dynamique	85
4. Changement de point d'un moment d'un torseur dynamique.....	87
5. Application.....	87
II. Principe fondamental de la dynamique..... ;.....	89
III. Exercices D'application.....	90